Zur Ökologie des Brombeerzipfelfalters, *Callophrys rubi* (LINNAEUS, 1758), in Schleswig-Holstein (Lepidoptera: Lycaenidae)

Detlef KOLLIGS

Detlef KOLLIGS, Gneisenaustraße 22, D-24105 Kiel

Zusammenfassung: Der Nachweis der Moosbeere (*Oxycoccus palustris*) als Nahrungspflanze für den Brombeerzipfelfalter (*C. rubi*) in Schleswig-Holstein wird anhand von Eiablagen eingefangener Weibchen und durch Fraßversuche mit gezüchteten und im Freiland gesammelten Raupen eingehender untersucht. Die Raupen wurden auf *Sphagnum*-Flächen im zentralen Hochmoorbereich nachgewiesen. *C. rubi* hat in den Mooren um Kiel eine tyrphobionte Lebensweise.

On the ecology of the Green Hairstreak, *Callophrys rubi* (LINNAEUS, 1758), in Schleswig-Holstein (Lepidoptera: Lycaenidae)

Abstract: The proof of green fruits of the Small Craneberry (*Oxycoccus palustris*) as hostplant for the Green Hairstreak (*C. rubi*) in Schleswig-Holstein (Germany) is examined in more detail on the basis of ovipositions of caught females and by feeding trials with bred larvae and larvae collected in the wild. The larvae were found on *Sphagnum* areas within the central moorland area. *C. rubi* shows close affinity to peat bog habitats around Kiel.

Einleitung

Der Brombeerzipfelfalter (*C. rubi*) gehört in Schleswig-Holstein zu den ersten Lycaenidenarten des Jahres. Seine Flugzeit beginnt in den Mooren Schleswig-Holsteins je nach Witterung Anfang bis Mitte Mai und erstreckt sich bis in den Juni; einzelne Tiere sind manchmal noch Anfang Juli zu finden. Die Männchen zeigen Territorialverhalten, indem sie sonnige Blätter vor allem kleiner Birken besetzen, die sie gegen andere Männchen verteidigen (Abb. 1). In der Literatur wird *C. rubi* als äußerst polyphage Art beschrieben, die verschiedenste Lebensräume besiedelt und ein weites Spektrum von Nahrungspflanzen nutzt. Eine Auswahl der Habitate in der Bundesrepublik gibt WEIDEMANN (1995): Magerrasen, Sandkiefernwälder, Kalktrockenrasen und abgetorfte Hochmoorränder. Weitere Angaben für Baden-Würtemberg finden sich bei EBERT & RENNWALD (1991): sonnige Wege in Laub- und Nadelwäldern, Sand- und Kiesgruben, Wacholderheiden, Niedermoore, Randgehölze von Übergangs-

Tab. 1: Nachgewiesene Nahrungspflanzen für *C. rubi* (in alphabetischer Reihenfolge); Zuchtbefunde sind mit (Z) gekennzeichnet.

Campanulaceae:
Campanula rotundifolia

Caprifoliaceae:
Viburnum lantana

Cistaceae:
Helianthemum apenninum
Helianthemum nummularium
Helianthemum oelandicum
Helianthemum vulgare

Cornaceae:
Cornus sanguinea

Crassulaceae:
Sedum sp.

Eleagnaceae:
Hippophae rhamnoides

Ericaceae:
Calluna vulgaris
Erica tetralix
Ledum palustre
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum
Vaccinium vitis-idaea

Fabaceae:
Anthyllis vulneraria
Calophaca soongorica
Caragana sp.
Chamaespartium sagittale
Colutea cilicia
Cytisus ratisbonensis
Cytisus scoparius
Genista anglica
Genista germanica
Genista tinctoria
Genistella sagittalis
Hedysarum hedysaroides (Z
Lathyrus pratensis (Z)
Lembotropis nigricans
Lotus corniculatus (Z)
Medicago lupulina
Onobrychis viciifolia
Oxytropis pilosa
Sarothamnus scoparius
Ulex europaeus

Grossulariaceae:
Ribes nigrum

Rhamnaceae:
Frangula alnus
Rhamnus carthatica

Rosaceae:
Potentilla sp.
Rubus fruticosus agg. (Z)
Rubus idaeus (Z)
Rubus vulgaris

Scrophulariaceae:
Veronica sp.

mooren, verheidete Hochmoore und nach MEINEKE (1982) intakte Spirkenhochmoore. Bei der Nahrungspflanzen hat *C. rubi* selbst für die häufig blütenfressenden und meist äußerst polyphagen Zipfelfalter der Gruppe der Eumaeini ein ungewöhnlich breites Nahrungsspektrum, wobei der Raupenfraß bevorzugt an Blüten, Früchten und Jungtrieben erfolgt (FIEDLER 1990). Dabei kommt es anscheinend bezüglich der Nahrungspflanzenwahl zu lokalen Präferenzen (EBERT & RENNWALD 1991). Die von FIEDLER (1990) angeführten Futterpflanzen aus der Literatur sind in Tabelle 1 aufgelistet und wurden um die Angaben von EBERT & RENNWALD (1991), WEIDEMANN (1995) und HESSELBARTH et al. (1995) erweitert. Insgesamt konnte FIEDLER (1990) bei Fütterungsversuchen im Labor ein potentielles Nahrungsspektrum von *C. rubi* aus 15 Pflanzenfamilien nachweisen.

Farbtafel. Abb. 1 (oben): ♂ von *Callophrys rubi* auf einem Birkenblatt beim Territorialansitz. **Abb. 2** (Mitte): Raupe von *C. rubi*, mit dem Kopf eingebohrt in eine unreife Frucht von *Oxycoccus palustris*. **Abb. 3** (unten): Biotopfoto des Untersuchungsgebiets: Hochmor bei Kiel, Schleswig-Holstein.

Nachweis der Moosbeere (Oxycoccus *palustris*) als Nahrungspflanze von *Callophrys rubi*

In einem sich regenerierendem Hochmoor bei Kiel (Schleswig-Holstein) wurden Mitte Juni 1990 die Raupen von *C. rubi* auf offenen Sphagnum-Flächen (Abb. 3) an den Früchten der Moosbeere gefunden. Die Raupen waren dabei mit dem Kopf in unreife Früchte der Moosbeere eingebohrt und fraßen diese innen aus (Abb. 2). Eine gezielte Suche in weiteren Mooren der Umgebung bestätigte die Moosbeere als Nahrungspflanze von *C. rubi*. Auch in den folgenden Jahren konnten die Raupen trotz der Suche an allem nach der Literatur in Frage kommenden Nahrungspflanzen des Gebietes nur an Moosbeere gefunden werden. Lediglich einmal konnten auf der gleichen Hochmoorfläche an Blüten der Glockenheide (*Erica tetralix*) zwei Raupen nachgewiesen werden. Auch die Falter von *C. rubi* wurden nur an sonnigen Stellen innerhalb der Moorgebiete beobachtet, nicht jedoch an deren Randbereichen, die nach Literaturangaben sonst besiedelt werden können.

Um diese Befunde genauer zu untersuchen, wurden im folgenden beschriebene Versuche mit eingefangenen Weibchen sowie mit ex ovo gezüchteten oder im Freiland gesammelten Raupen durchgeführt:

Eiablageversuche

Neben der Moosbeere (*O. palustris*) kommen in den Mooren von den aus der Literatur bekannten Nahrungspflanzen von *C. rubi* noch Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*) vor. Des weiteren ist die zur Familie der Ericaceae gehörende Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) zahlreich vertreten.

Blüten und Früchte der Moosbeere sind aufgrund ihrer Größe eine sehr begrenzte Nahrungsressource. Da die Moosbeere dicht über den Sphagnum-Moosen wächst, ist jedoch ein Wechsel zwischen verschiedenen Pflanzen oder Pflanzenteilen über die *Sphagnum*-Oberfläche für die Raupe leicht möglich. In den untersuchten Mooren wachsen Moosbeere und Glockenheide auf Teilflächen eng benachbart, so daß theoretisch für die Raupen von *C. rubi* ein Wechsel zwischen verschiedenen Nahrungspflanzen als möglich erscheint.

Um zu klären, ob die Nahrungspflanzenwahl bereits durch das Ablageverhalten der Weibchen bestimmt wird, wurden zur Hauptflugzeit der Falter am 4. VI. 1992 zwanzig Weibchen von *C. rubi* eingefangen. Die Tiere wurden jeweils zu zehnt in 40 cm × 30 cm × 20 cm große Plastikbehälter gesperrt, in deren Deckel ein 5 cm × 5 cm großes Gazefenster zu Belüftung eingesetzt war. In einem der Behälter (A) wurden die oben genannten Pflanzenarten, außer dem Faulbaum (dieser kommt nur im Randbereich des Moores vereinzelt vor) getrennt nebeneinander angeboten. In dem anderen Behälter (B) wurden alle Pflanzen zu einem „Strauß" zusammengebunden. Um eine Bevorzugung der Pflanzen aufgrund ihrer Wachstumsform auszuschließen, wurden alle Pflanzen auf die gleiche Größe zugeschnitten, ohne Wurzeln in kleine Glasgefäße mit Wasser gesteckt und in der Mitte der Boxen aufgestellt. Des weiteren wurde, um einheitliche Lichtverhältnisse zu gewährleisten, eine Leuchtstoffröhre (Osram, 60 W, Tageslicht) im Abstand von 50 cm über beiden Behältern angebracht und in beiden Behältern die Aufstellung der Pflanzen täglich verändert. Zu dieser Jahreszeit waren bei der Rosmarinheide, der Moosbeere, der Glockenheide und der Heidelbeere Blütenknospen beziehungsweise Blüten vorhanden.

Den Weibchen wurden als Nahrung mit Zuckerwasser getränkte Wattebäusche angeboten. Unter diesen Bedingungen überlebten sämtliche Tiere sechs Tage, wobei Eiablagen jedoch nur während der ersten drei Tage erfolgten (Tab. 2).

In beiden Versuchsansätzen ist eine eindeutige Bevorzugung der Moosbeere erkennbar. Als einzige Pflanze ist sie an jedem der drei Tage, an denen Eiablagen erfolgten, mit insgesamt zwei Dritteln der Eier, vorzugsweise an den Blütenknospen, belegt worden. Dabei sind die Ergebnisse bei der geringen Datenmenge sicherlich mit Vorsicht zu interpretieren. Weiterhin war nicht bekannt, inwieweit die Tiere nicht schon im Freiland auf bestimmte Suchmuster oder Pflanzen geprägt waren oder wie der Allgemeinzustand der Tiere beim Fang war (zum Beispiel vorhandener beziehungsweise schon abgelegter Eivorrat).

Auch fünf am 6. VI. 1992 über einen Zeitraum von jeweils einer dreiviertel Stunde im Freiland beobachtete Weibchen legten ihre Eier ausschließlich an Blüten der Moosbeere oder an Pflanzen, die in unmittelbarem Kontakt zu diesen standen, zum Beispiel an verwelkten Blättern des Wollgrases, ab. Dabei krochen die Weibchen entweder in der Vegetation umher, oder sie bewegten sich in einem Suchflug unmittelbar über der Pflanzendecke.

Tab. 2: Eiablagen der je 10 Weibchen von *C. rubi* in den Plastikbehältern. Details siehe Text.

	Pflanze				
Behälter A:	*A. polifolia*	*C. vulgaris*	*V. myrtillus*	*O. palustris*	*E. tetralix*
4. VI. 1992	1	6	–	10	1
5. VI. 1992	–	2	–	5	–
6. VI. 1992	–	–	–	3	–
Behälter B:	*A. polifolia*	*C. vulgaris*	*V. myrtillus*	*O. palustris*	*E. tetralix*
4. VI. 1992	–	2	2	6	–
5. VI. 1992	1	–	–	4	–
6. VI. 1992	–	1	–	4	–

Fütterungsversuche mit ex ovo gezüchteten Raupen

Von 25 Jungraupen, die aus Eiern vom 4. VI. 1992 schlüpften, wurden jeweils fünf Individuen mit einer der fünf verschiedenen Pflanzenarten aufgezogen. Zur Vermeidung von Kannibalismus erfolgte die Hälterung der Jungraupen einzeln in Eppendorf-Reaktionsgefäßen (vergleiche Fiedler 1990). Bei Zimmerbedingungen (Temperatur 22-24 °C; diffuses Licht, keine direkte Sonneneinstrahlung) wurde das Futter in zweitägigem Abstand erneuert.

Tab. 3: Entwicklungsverlauf der ex ovo gezogenen Raupen an verschiedenen Futterpflanzen. Abkürzungen: L_1–L_4 = Raupenstadium 1–4; P = Puppe.

Datum	Futterpflanze				
	C. vulgaris	*A. polifolia*	*O. palustris*	*V. myrtillus*	*E. tetralix*
10. Jun.	5 L_1	5 L_1	5 L_1	5 L_1	5 L_1
13. Jun.	5 L_2	5 L_2	5 L_2	5 L_2	5 L_2
17 Jun.	4 L_2	3 L_2	3 L_3, 2 L_2	5 L_2	5 L_2
20. Jun.	2 L_3, 1 L_2	1 L_3	5 L_3	4 L_3	5 L_3
25. Jun.	3 L_3	–	4 L_4, 1 L_3	4 L_3	5 L_3
26. Jun.	3 L_3	–	5 L_4	2 L_4, 2 L_3	2 L_4, 3 L_3
29. Jun.	3 L_4	–	5 L_4	4 L_4	5 L_4
4. Jul.	3 L_4	–	1 P, 4 L_4	4 L_4	5 L_4
6. Jul.	3 L_4	–	5 P	1 P, 3 L_4	2 P, 3 L_4
9. Jul.	2 P, 1 L_4	–	5 P	4 P	5 P
11. Jul.	3 P	–	5 P	4 P	5 P

Alle Tiere vollzogen unter diesen Bedingungen die Häutung zur L_2-Raupe. Zu diesem Zeitpunkt standen weder Blüten der Glockenheide noch unreife Früchte der Heidelbeere zur Verfügung. Außer den an Rosmarinheide gehaltenen Tieren, zwei Tieren von der Besenheide und einem Tier an Heidelbeere gelangten alle zur Verpuppung. Dabei erzielten die an Moosbeere fressenden Raupen einen deutlichen Entwicklungsvorsprung vor den anderen Tieren, der erst teilweise eingeholt wurde, als den einen Blüten der Glockenheide und den anderen Früchte der Heidelbeere angeboten werden konnten.

Fütterungsversuche mit im Freiland gesammelten Raupen

Die Raupensuche erfolgte am 19. VI. 1992 nachmittags an sämtlichen genannten Pflanzenarten des Gebietes. Außer zwei Tieren, die an Blüten der Glockenheide fressend entdeckt werden konnten, wurden sämtliche übrigen sechzig Raupen ausschließlich auf der ombrothropen Hochmoorfläche, mit dem Kopf in die Früchte der Moosbeere eingebohrt, aufgefunden (Abb. 2). Auch die Suche an den folgenden Tagen ergab keine Funde an anderen Pflanzen. Zu dieser Jahreszeit standen als Nahrung für die Raupen die Früchte der Moosbeere und der Heidelbeere sowie die Blüten der Glockenheide und der Rosmarinheide zur Verfügung. Einzig die Besenheide befand sich noch nicht in Blüte. Die Hälterung der Raupen erfolgte einzeln, wie zuvor beschrieben, in Eppendorf-Reaktionsgefäßen. Um die Population von C. rubi zu schonen, wurden von den sechzig aufgefundenen Raupen nur vierzig Tiere eingesammelt. Jeweils sechs dieser Raupen wurden mit nur einer der fünf Pflanzenarten der vorhergehenden Versuche gefüttert, den übrigen standen alle fünf Pflanzenarten sowohl im vegetativen Zustand als auch die jeweiligen Blüten und Früchte zur Auswahl. Tabelle 4 zeigt, daß sämtliche Pflanzen angenommen und befressen wurden. Die Rosmarinheide wurde jedoch nur sehr ungern und im geringen Maße angenommen. Die hiermit gefütterten Raupen entwickelten sich nur langsam und stellten den Fraß schließlich ganz ein.

Im Pflanzenwahlversuch (letzte Spalte Tab. 4) wurden gleichfalls die Blüten und Früchte sämtlicher Pflanzen angenommen, jedoch die der Moosbeere bevorzugt.

Tab. 4: Entwicklungsverlauf der im Freiland gesammelten Raupen an verschiedenen Futterpflanzen. Abkürzungen: L_1–L_4 = Raupenstadium 1–4; P = Puppe.

Datum	Pflanze					
	C. vulgaris	*A. polifolia*	*O. palustris*	*V. myrtillus*	*E. tetralix*	Alle zusammen
19. Jun.	6 L_3	6 L_3	6 L_3	6 L_3	6 L_3	10 L_3
24. Jun.	3 L_3, 3 L_4	4 L_3	5 L_4, 1 L_3	4 L_4, 2 L_3	4 L_4, 2 L_3	7 L_4, 3 L_3
27. Jun.	5 L_4, 1 L_3	3 L_3	6 L_4	6 L_4	6 L_4	10 L_4
30. Jun.	6 L_4	–	2 P, 4 L_4	1 P, 5 L_4	2 P, 4 L_4	3 P, 7 L_4
3. Jul.	2 P, 4 L_4	–	6 P	6 P	6 P	7 P, 3 L_4
6. Jul.	6 P	–	6 P	6 P	6 P	10 P

Abschließende Betrachtung

Obwohl die aus der Literatur bekannten und im Gebiet vorkommenden Nahrungspflanzen eine Entwicklung der Raupen durchaus zulassen, nicht jedoch die ebenfalls zur Familie der Ericaceae gehörende Rosmarinheide, scheint die Moosbeere das schnellste Wachstum der Tiere zu ermöglichen. Blüten und Früchte sind eine besonders proteinhaltige Nahrungsquelle (FIEDLER 1990). Die Moosbeere stellt in dieser Hinsicht in den Mooren um Kiel nicht nur das größte Nahrungspotential dar, sondern sie ist auch die einzige der in Frage kommenden Pflanzenarten, die bereits zu Beginn der Hauptflugzeit der Imagines reichlichen Blütenknospenansatz zeigt und deshalb wohl bevorzugt belegt wird. Denn wie die Versuche zeigten, wird die Nahrungspflanzenpräferenz von *C. rubi* bereits durch das Eiablageverhalten der Weibchen bestimmt. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang nicht die neue Nahrungspflanze aus der Familie der Ericaceae, sondern das besiedelte Habitat, in dem die Pflanze vorkommt. Wie die Durchsicht der vorhandenen Literatur zeigt, sind die von *C. rubi* genutzten Pflanzenarten regional unterschiedlich (siehe zum Beispiel EBERT & RENNWALD 1991). Es ist deshalb zu vermuten, daß bei weiterer Forschung neue lokale Nahrungspräferenzen und -pflanzen von *C. rubi* bekannt werden.

In den Mooren um Kiel muß *C. rubi* in seiner Lebensweise als tyrphobiont eingestuft werden. Nur MEINEKE (1982) führt *C. rubi* als Besiedler von intakten Spirkenhochmooren der oberschwäbischen Voralpenlandschaft an und verweist auf die Möglichkeit der Nutzung der Moosbeere

als Nahrungspflanze, hat dies jedoch bis jetzt nicht bestätigen können (briefl. Mitt.).

Herrn Prof. Konrad FIEDLER, Bayreuth, möchte ich für seine kritische Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Anmerkungen danken.

Literatur

BINK, F. A. (1992): Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. – Haarlem (Schuty & Co.).

EBERT, G., & RENNWALD, E. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2: Tagfalter II. – Stuttgart (E. Ulmer).

FIEDLER, K. (1990): Bemerkungen zur Larvalbiologie von *Callophrys rubi* (Lepidoptera, Lycaenidae). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **11**: 121-141.

HESSELBARTH, G., VAN OORSCHOT, H., & WAGENER, S. (1995): Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder. – Bocholt (Selbstverlag), 3 Bände.

MEINEKE, J. U. (1982): Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) der Verlandungsmoore des württembergischen Alpenvorlandes. Faunistisch-ökologische Untersuchungen im Komplex Niedermoor – Übergangsmoor – Hochmoor. – Dissertation, Universität Tübingen.

WEIDEMANN, H. J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen, 2 Auflage. – 659 S. Augsburg (Naturbuch).

Eingegangen: 5. XI. 1998

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Februar 2000 ISSN 0723-9912